

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 370 875
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 89403168.1

(51) Int. Cl.⁵: **D06F 58/28**

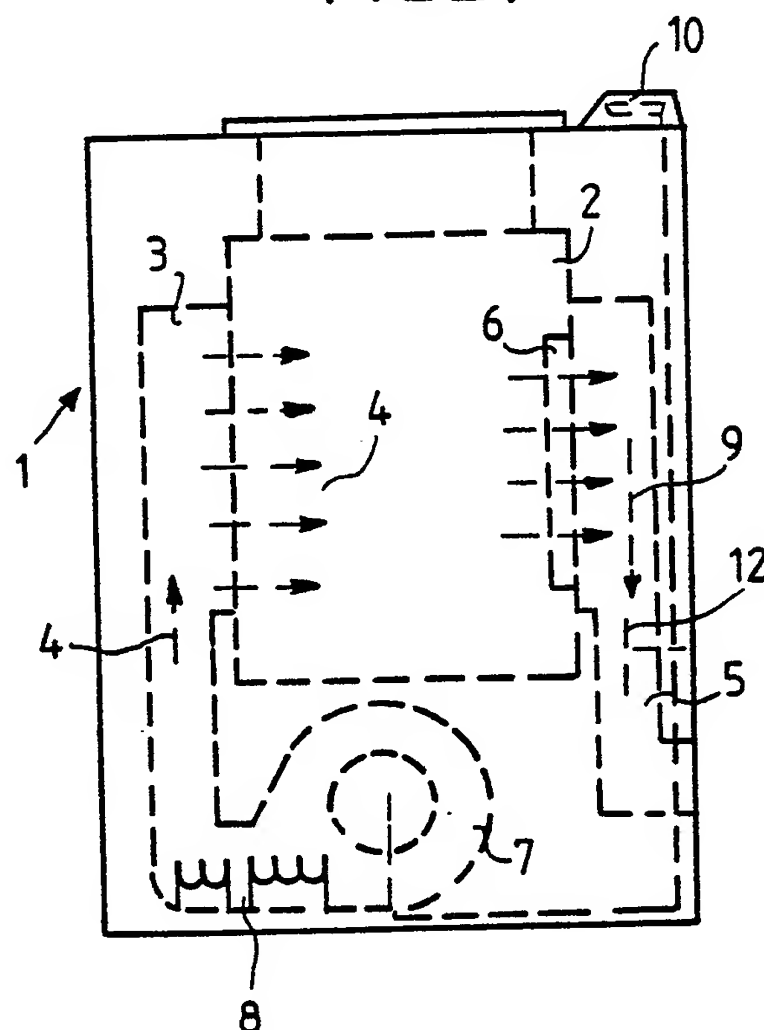
(22) Date de dépôt: 17.11.89

(30) Priorité: 24.11.88 FR 8815329

(43) Date de publication de la demande:
30.05.90 Bulletin 90/22(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES FR GB GR IT LU NL SE(71) Demandeur: **CIAPEM**
137, rue de Gerland
F-69007 - Lyon(FR)(72) Inventeur: **Kubacsi, Michel**
c/o Thomson-CSF - SCPI
F-92045 Paris La Défense Cédex 67(FR)(74) Mandataire: **Phan, Chi Quy et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67(FR)(54) **Sèche linge muni d'un système de commande automatique de fonctionnement.**

(57) Sèche-linge muni d'un système de commande automatique de fonctionnement, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend au moins un moyen déclenchant une fin d'un cycle de séchage, lorsque le taux de variation de température d'air de sortie, par unité de temps ($\Delta T/t$) calculé à partir d'une température (T) mesurée d'air de sortie, au moins supérieure à une température minimale (T_m) d'air de sortie prédéterminée expérimentalement correspondante, est, pendant un temps prédéterminé (t_v) de validation, supérieur à un taux minimal correspondant (a^*/t) prédéterminé expérimentalement de variation de température d'air de sortie en fin de cycle de séchage, par unité de temps.

FIG_1



EP 0 370 875 A1

SECHE LINGE MUNI D'UN SYSTEME DE COMMANDE AUTOMATIQUE DE FONCTIONNEMENT

La présente invention concerne un sèche-linge muni d'un système de commande automatique de fonctionnement.

Des sèche-linge connus sont soit des appareils à programmeur du type mécanique où leur utilisateur doit déterminer une durée de séchage pour un volume donné de linge introduit dans leur tambour, soit des appareils à fonctionnement automatique qui déterminent eux-mêmes les durées de séchage.

Les sèche-linge connus à programmeur du type mécanique exigent ainsi de la part de leur utilisateur une délicate détermination de la durée de séchage qui conditionne un bon résultat de séchage.

Le choix d'une durée de séchage trop longue entraîne un linge trop sec, difficile à repasser. Le choix d'une durée trop courte entraîne un linge trop humide pour être rangé.

En résumé, cette difficulté d'utilisation entraîne fréquemment dans ces appareils connus un linge insuffisamment séché ou un linge endommagé par un séchage excessif.

Les sèche-linge à fonctionnement automatique connus comprennent souvent dans leur cycle de séchage une première phase où est effectuée automatiquement une mesure du temps s'écoulant depuis l'instant de leur démarrage jusqu'au moment où la température de leur air de sortie atteint une valeur prédéterminée ou un taux prédéterminé de variation par unité de temps, ce temps mesuré qui est un temps de séchage étant plus ou moins long selon l'importance de la quantité de linge à sécher, et une deuxième phase où un temps complémentaire de séchage est calculé en fonction du temps de séchage mesuré dans la première phase et exécuté automatiquement.

Ces sèche-linge à fonctionnement automatique connus libèrent leur utilisateur d'une tâche délicate de détermination de la durée de séchage, mais ces appareils ne sont pas à l'abri d'un mauvais résultat de séchage. En effet, une durée complémentaire de séchage déterminée systématiquement en fonction du temps de séchage mesuré dans une première phase rappelée ci-dessus se révèle peu satisfaisante pour parvenir à un bon résultat de séchage car des facteurs physiques variables tels que des variations imprévues de la tension électrique qui alimente les résistances chauffantes de ces sèche-linge ou des variations de la température ambiante peuvent modifier profondément la longueur de cette durée complémentaire de séchage.

En outre, une exécution systématique de cette durée complémentaire calculée de séchage peut entraîner soit un séchage insuffisant, soit un sécha-

ge excessif du linge.

La présente invention ayant pour but d'éviter ces inconvénients, permet de réaliser un sèche-linge économique muni d'un système de commande automatique de fonctionnement donnant efficacement d'excellents résultats de séchage pour des degrés d'humidité de linge choisis.

Selon l'invention, un sèche-linge muni d'un système de commande automatique de fonctionnement est caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend au moins un moyen déclenchant une fin d'un cycle de séchage lorsque le taux de variation de température d'air de sortie, par unité de temps ($\Delta T/t$) calculé à partir d'une température (T) mesurée d'air de sortie, au moins supérieure à une température minimale (T_m) d'air de sortie, prédéterminée expérimentalement correspondante, est, pendant un temps prédéterminé (t_v) de validation, supérieur à un taux minimal correspondant (a°/t) prédéterminé expérimentalement de variation de température d'air de sortie en fin de cycle de séchage, par unité de temps.

Pour mieux faire comprendre l'invention, on en décrit ci-après un exemple de réalisation illustré par des dessins ci-annexés dont :

- la figure 1 représente une vue schématique partielle d'un sèche-linge réalisé selon l'invention, et

- la figure 2 représente une courbe de températures d'air de sortie mesurées durant l'opération de séchage dans le sèche-linge de la figure 1.

L'invention est applicable aux sèche-linge à tambour ayant soit un circuit d'air de séchage ouvert vers l'extérieur, soit un circuit fermé d'air de séchage pourvu d'un condenseur d'humidité.

Un sèche-linge 1 réalisé selon l'invention, schématiquement illustré dans la figure 1, comprend principalement un tambour rotatif à linge 2, une gaine de ventilation et de chauffage 3 dans laquelle un courant forcé d'air 4 représenté par des flèches en traits discontinus est créé, chauffé et introduit dans ce tambour 2, une gaine de sortie d'air 5 recueillant l'air chaud et humide 9 quittant le tambour 2, et un filtre 6 disposé à l'entrée de cette gaine de sortie d'air 5 pour retenir des bourres de linge. Le courant d'air d'entrée 4 est créé et véhiculé par un ventilateur 7 et chauffé par des résistances électriques chauffantes 8 dans la gaine de ventilation et de chauffage 3.

Dans un cycle de séchage, la température T d'air de sortie 9 mesurée dans la gaine d'air 5 évolue en fonction du temps t et sensiblement suivant une courbe C ayant une forme générale illustrée dans la figure 2. Cette courbe C comprend

trois tronçons correspondant à trois phases I, II, III de séchage du linge. Dans une phase Initiale I, le linge humide présent dans le tambour 2 et les différentes parties du sèche-linge qui sont en contact avec l'air chaud de séchage sont chauffés, les températures T d'air de sortie 9 mesurées dans la gaine 5 montent ainsi à partir d'une température initiale T_i , suivant une pente relativement raide.

Dans une phase suivante ou phase principale II où la chaleur fournie par les résistances électriques 2 est, dans sa majeure partie, absorbée par du linge présent dans le tambour 2, les températures T d'air de sortie 9 mesurées dans la gaine 5 se stabilisent et présentent une allure montante à pente faible. Dans une phase terminale III où le linge arrive à un état sec et très sec, les températures T d'air de sortie 9 mesurées dans la gaine 5 augmentent de nouveau rapidement.

Le sèche-linge 1 est muni d'un système 10 de commande automatique de fonctionnement.

Selon une caractéristique importante, dans le sèche-linge 1, le système 10 de commande automatique de fonctionnement comprend au moins un moyen déclenchant une fin d'un cycle de séchage lorsque le taux de variation de températures d'air de sortie 9 par unité de temps $\Delta T/t$ calculé à partir d'une température T mesurée ou saisie d'air de sortie au moins supérieure à une température minimale T_m d'air de sortie 9 prédéterminée expérimentalement correspondante, est pendant un temps prédéterminé t_v de validation supérieur à un taux minimal correspondant à $\Delta T/t$ prédéterminé expérimentalement de variation de températures d'air de sortie 9 en fin de cycle de séchage (phase III) par unité de temps.

Les degrés d'humidité de linge en fin de séchage sont par exemple de l'ordre de 13% à plus ou moins 3% d'humidité pour un linge prêt à repasser, 3% à plus ou moins 3% d'humidité pour un linge sec, et 0% à 2% près pour un linge très sec.

Dans le sèche-linge 1, le système 10 de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen d'enregistrement des températures minimales T_m d'air de sortie 9 prédéterminées expérimentalement en fonction des caractéristiques spécifiques du sèche-linge 1, telles que celles d'un circuit d'air de séchage ouvert vers l'extérieur ou fermé et pourvu d'un condenseur d'humidité, des seuils S de température d'air de sortie 9 dans l'intervalle entre la phase principale II et la phase terminale III du cycle de séchage, prédéterminés expérimentalement et correspondant aux quantités en poids préfixées de linge à sécher, en vue d'une obtention en fin de séchage des degrés d'humidité de linge choisis.

La courbe C des températures d'air de sortie 9 illustrée dans la figure 2 montre qu'une fin de

séchage est pratiquement située dans la phase terminale III du cycle de séchage. Pour éviter une erreur de commande d'une fin prématurée de séchage du linge, une température T d'air de sortie 9 qui déclenche une fin de séchage doit être une des températures T d'air de sortie 9 mesurées saisies dans cette phase terminale III. Pour cette raison, une triple condition est imposée, à savoir une température T d'air de sortie 9 au moins supérieure à une température minimale T_m prédéterminée expérimentalement, et un taux de variation de température d'air de sortie 9 par unité de temps $\Delta T/t$ doit être au moins supérieur à un taux minimale a^*/t de variation de température d'air de sortie 9 par unité de temps, prédéterminé expérimentalement, et être confirmé pendant un temps t_v prédéterminé de validation.

Cependant, pour une faible quantité de linge et un degré d'humidité de linge prêt à repasser (13% \pm 3%), une fin de séchage est pratiquement située dans l'intervalle entre la phase principale II et la phase terminale III du cycle de séchage. Pour cette raison, une double condition est imposée, à savoir une température T d'air de sortie déclenchant une fin de séchage doit être au moins supérieure à une température minimale T_m prédéterminée expérimentalement, pendant un temps prédéterminé de validation.

La température minimale T_m est une des températures d'air de sortie 9 dans la phase terminale III du cycle de séchage. Cette température minimale T_m est supérieure à une valeur $T(t_0)$ de température d'air de sortie 9 mesurée ou saisie à un temps t_0 après le démarrage du sèche-linge 1 qui se trouve dans l'intervalle entre la phase initiale I et la phase principale II de la courbe C. Cette température minimale T_m est égale à une valeur $T(t_0)$ de température d'air de sortie 9, augmentée d'une élévation de température ΔT déterminée expérimentalement en fonction des caractéristiques spécifiques du sèche-linge 1 et d'un seuil S de température d'air de sortie 9, correspondant à une quantité en poids préfixée de linge à sécher, et à un degré d'humidité choisi de linge en fin de séchage. Le fait que T_m soit dépendante directement de $T(t_0)$ permet au système de commande automatique de fonctionnement d'être très peu sensible aux effets induits sur la température absolue de l'air de sortie, par les variations possibles de la température ambiante, de la puissance de chauffe ou de la quantité de linge.

Le système 10 de commande automatique de fonctionnement du sèche-linge 1 comprend un moyen d'enregistrement des seuils S de température d'air de sortie 9 déterminées expérimentalement en fonction des degrés choisis d'humidité de linge en fin de séchage, des quantités en poids préfixées de linge à sécher, des puissances utili-

sées de chauffe fournies par des résistances électriques 8.

Dans une variante de réalisation, les seuils S de températures d'air de sortie 9 sont en plus déterminés expérimentalement en fonction des variations de la tension électrique alimentant ces résistances électriques 8, ce qui améliore la précision de commande de fonctionnement du sèche-linge 1.

Le système 10 de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen d'enregistrement des taux minimum de variation de température a°/t d'air de sortie par unité de temps. Les taux minimum a°/t de variations de températures d'air de sortie 9 par unité de temps sont des taux de températures déterminés expérimentalement en fonction des caractéristiques spécifiques du sèche-linge 1 et des puissances utilisées de chauffe fournies par les résistances électriques 8. Le temps t_v prédéterminé de validation permet d'éviter un déclenchement prématuré de fin de séchage du linge. En effet, des incidents fortuits tels qu'un linge bloqué devant le filtre 6, une brusque variation de la tension électrique non contrôlée d'alimentation des résistances chauffantes 8, peuvent induire un taux de variation de températures d'air de sortie 9 par unité de temps $\Delta T/t$ supérieur à un taux minimal a°/t prédéterminé, et une température T d'air de sortie supérieure à une température minimale T_m prédéterminée, ce qui déclenche la fin de séchage du linge.

Selon une autre caractéristique dans le sèche-linge 1, le système 10 de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen de déclenchement de fin de cycle de séchage qui se met en action, pour une faible quantité en poids de linge à sécher ou quantité inférieure à une quantité préétablie expérimentalement de linge, et pour un degré choisi d'humidité de linge en fin de séchage, de l'ordre de 13% à plus ou moins 3% ou degré d'humidité de linge prêt à repasser, lorsque la température T d'air de sortie 9 mesurée ou saisie est, pendant un temps prédéterminé t_v de validation, supérieure à une température minimale T_m correspondant d'air de sortie prédéterminée expérimentalement.

Selon une autre caractéristique, dans le sèche-linge 1, le système 10 de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen de détermination automatique de la quantité en poids de linge dans le sèche-linge, effectuant au démarrage du sèche-linge des mesures de températures initiales T_i d'air de sortie, et à un temps t_0 dans l'intervalle entre la phase initiale I et la phase principale II du cycle de séchage après ce démarrage, des mesures de la température $T(t_0)$ d'air de sortie, ensuite un calcul de la variation de température

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

d'air de sortie 9 par unité de temps et enfin une identification de la quantité en poids de linge dans le sèche-linge par comparaison de cette variation de température

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

d'air de sortie par unité de temps, avec des valeurs limites inférieures et supérieures de variations de températures d'air de sortie 9 par unité de temps, prédéterminées expérimentalement correspondantes aux quantités en poids préfixées de linge.

Dans l'exemple de réalisation illustré le sèche-linge est muni d'un système 10 de commande automatique de fonctionnement, constitué par un circuit électronique comprenant un dispositif connu de mesure de tension électrique, un dispositif connu de commande de puissances de chauffe choisies fournies par des résistances électriques 8, un capteur connu de températures d'air de sortie 9, et un microcontrôleur ou microprocesseur qui, d'une part enregistre dans ses mémoires des tables de valeurs limites inférieures et supérieures de variation de température d'air de sortie par unité de temps

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

à la fois prédéterminées expérimentalement et classées selon différentes conditions de puissance de chauffe et différentes quantités en poids préfixées de linge, des tables des seuils S de température d'air de sortie à la fois prédéterminées expérimentalement et classés selon différents degrés d'humidité de fin de séchage choisis et différentes quantités en poids préfixées de linge, des tables de températures minimales T_m d'air de sortie classées selon différents seuils S et des tables des taux minimum de variation de température d'air de sortie par unité de temps a°/t classés selon différentes puissances de chauffe, et d'autre part opère successivement des mesures de températures initiales T_i d'air de sortie, de tension électrique alimentant les résistances électriques 8 fournissant des puissances de chauffe (cette mesure de tension pouvant être optionnelle), de température $T(t_0)$ d'air de sortie 9 au temps t_0 après le démarrage du sèche-linge 1 et dans l'intervalle entre la phase initiale I et la phase principale II du cycle de

séchage, un calcul de la variation de températures d'air de sortie

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

par unité de temps, une identification de la quantité de linge dans le sèche-linge par comparaison de la variation de températures d'air de sortie

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

par unité de temps calculée, avec des limites inférieures et supérieures de variation de température d'air de sortie inscrites dans les tables enregistrées et correspondant à des quantités en poids préfixées de linge, une lecture du degré d'humidité de fin de séchage choisi, une identification du seuil S de températures d'air de sortie dans les tables enregistrées des seuils S correspondant à la quantité en poids de linge identifiée et au degré d'humidité de fin de séchage lu, une identification de la température minimale Tm dans les tables enregistrées de Tm correspondant au seuil S identifié, une comparaison de la température T d'air de sortie 9 mesurée avec la température minimale Tm identifiée, un calcul du taux de variation de température d'air de sortie par unité de temps $\Delta T/t$ dès que la température T d'air de sortie mesurée est supérieure à la température minimale Tm identifiée et un déclenchement de fin de séchage lorsque le taux de variation de température $\Delta T/t$ d'air de sortie par unité de temps calculé est supérieur pendant un temps prédéterminé de validation à un taux minimal a/t inscrit dans des tables enregistrées et correspondant à la puissance de chauffe utilisée.

Les quantités en poids préfixées de linge sont par exemple un kilogramme, deux kilogrammes et une quantité supérieure à trois kilogrammes.

Quand la quantité en poids de linge identifiée par le microcontrôleur est inférieure à une petite quantité de linge prédéterminée, par exemple un kilogramme de linge, un déclenchement de fin de séchage est directement exécuté dès que la température T d'air de sortie 9 est supérieure à la température minimale Tm relative au seuil S identifié par le microcontrôleur et correspondant à cette petite quantité prédéterminée de linge.

Les tables préétablies de valeurs prédéterminées expérimentalement enregistrées dans les mémoires du microcontrôleur sont des tables et des sous-tables.

Dans l'exemple illustré, ces tables comprennent des tables des valeurs limites inférieures et supérieures de variation de températures d'air de sortie

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

par unité de temps, à la fois prédéterminées expérimentalement et classées d'abord suivant des tranches prédéterminées de valeurs de température initiale T_i , puis suivant des tranches prédéterminées de valeurs de tension électrique V d'alimentation des résistances électriques chauffantes 8 (ce classement pouvant être optionnelle), enfin suivant des quantités en poids préfixées de linge, les tranches de température initiale T_i étant par exemple des tranches de températures allant de 0 à 40 degrés centigrades et variant par 5° centigrades, et des tranches de tension V étant par exemple des tranches de tension électrique allant de 187 à 242 Volts et variant par 11 Volts, c'est-à-dire de l'ordre de 5% de cette tension V, - des tables des seuils S de température d'air de sortie à la fois prédéterminés expérimentalement et classés d'abord suivant les degrés d'humidité de linge en fin de séchage puis suivant les quantités en poids préfixées de linge, - des tables des températures minimales Tm d'air de sortie 9, classées suivant les seuils S de température d'air de sortie, - et des tables des taux minimum a/t de variation de température d'air de sortie par unité de temps, classés suivant des puissances de chauffe utilisées.

Le sèche-linge 1 ainsi réalisé donne d'excellents résultats de séchage souhaités. Un déclenchement d'une fin séchage sous une triple condition imposée d'une température T d'air de sortie supérieure à une température minimale Tm prédéterminée expérimentalement et d'un taux de variation de température d'air de sortie $\Delta T/t$ supérieure, pendant un temps expérimentalement, permet d'éviter à la fois un séchage insuffisant et séchage excessif.

Des seuils S particuliers de température d'air de sortie, déterminés expérimentalement et attribués respectivement aux différentes quantités en poids préfixées de linge à sécher, dans le contrôle du séchage, améliorent sensiblement la précision de commande du sèche-linge 1 et la régularité des résultats de séchage obtenus.

Le sèche-linge 1 a l'avantage d'éliminer de sa construction, un dispositif de mesure de résistivité du linge ou sonde de résistivité qui, habituellement utilisé dans des sèche-linge connus pour contrôler le degré d'humidité du linge à sécher, est sensible à la nature du linge (résistivité de surface détectée)

et exige en plus d'un circuit électronique de mise en oeuvre, des moyens d'isolation électrique et des contacts tournants dont le vieillissement rend le contrôle aléatoire et des résultats de séchage incertain.

Le sèche-linge 1 a également l'avantage d'éviter un contrôle temporel de fonctionnement qui, habituellement utilisé dans des sèche-linge connus, est sensible aux variations des paramètres d'utilisation tels que tension électrique d'alimentation des résistances chauffantes et température ambiante.

Revendications

1. Sèche-linge muni d'un système de commande automatique de fonctionnement, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend au moins un moyen déclenchant une fin d'un cycle de séchage lorsque le taux de variation de température d'air de sortie, par unité de temps ($\Delta T/t$) calculé à partir d'une température (T) mesurée d'air de sortie, au moins supérieure à une température minimale (T_m) d'air de sortie prédéterminée expérimentalement correspondante, est, pendant un temps prédéterminé (t_v) de validation, supérieur à un taux minimal correspondant (a°/t) prédéterminé expérimentalement de variation de température d'air de sortie en fin de cycle de séchage, par unité de temps.

2. Sèche-linge selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen d'enregistrement des températures minimales (T_m) d'air de sortie, prédéterminées expérimentalement en fonction des caractéristiques spécifiques du sèche-linge (1) et des seuils (S) de températures d'air de sortie dans l'intervalle entre la phase principale II et la phase terminale III du cycle de séchage, prédéterminés expérimentalement correspondant aux quantités en poids préfixées de linge à sécher, en vue d'une obtention en fin de séchage, des degrés d'humidité de linge choisis.

3. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que dans le système de commande automatique de fonctionnement, une température minimale (T_m) est égale à une valeur ($T(t_0)$) de température, mesurée à un temps (t_0) après un démarrage du sèche-linge et se trouvant dans l'intervalle entre la phase initiale I et la phase principale II du cycle de séchage, augmentée d'une élévation de température (ΔT) déterminée expérimentalement en fonction des caractéristiques spécifiques du sèche-linge et d'un seuil (S) de température d'air de sortie, correspondant à une quantité en poids préfixée de linge à sécher et à un degré d'humidité de linge en fin de séchage choisi.

4. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen d'enregistrement des seuils (S) de température d'air de sortie, déterminés expérimentalement en fonction des degrés d'humidité choisis de linge en fin de séchage, des quantités en poids préfixées de linge à sécher, et des puissances utilisées de chauffe.

5. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen d'enregistrement des seuils (S) de température d'air de sortie, déterminés expérimentalement en fonction des degrés d'humidité choisis de linge en fin de séchage, des quantités en poids préfixées de linge à sécher, des puissances utilisées de chauffe, et des variations de la tension électrique alimentant des résistances électriques fournissant ces puissances de chauffe.

6. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen d'enregistrement des taux minimums (a°/t) de variation de températures d'air de sortie par unité de temps, déterminés expérimentalement en fonction des caractéristiques spécifiques du sèche-linge et des puissances utilisées de chauffe.

7. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que dans le système de commande automatique de fonctionnement, le moyen de déclenchement de fin de cycle de séchage se met en action, pour une quantité en poids de linge à sécher inférieure à une quantité préétablie expérimentalement de linge, et pour un degré d'humidité choisi de linge en fin de séchage correspondant à du linge "prêt à repasser" ($13\% \pm 3\%$ d'humidité) lorsque la température (T) d'air de sortie mesurée est, pendant un temps prédéterminé (t_v) de validation, supérieure à une température minimale (T_m) correspondante d'air de sortie prédéterminée expérimentalement.

8. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen de détermination automatique de la quantité en poids de linge dans le sèche-linge, effectuant au démarrage du sèche-linge des mesures de températures initiales (T_i) d'air de sortie, à un temps (t_0) dans l'intervalle entre la phase initiale I et la phase principale II du cycle de séchage après ce démarrage, des mesures de la température ($T(t_0)$) d'air de sortie, ensuite un calcul de la variation de température

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

d'air de sortie, par unité de temps, et enfin une identification de la quantité en poids de linge dans le sèche-linge par comparaison de cette variation de température

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

avec des valeurs limites inférieures et supérieures de variations de température d'air de sortie par unité de temps prédéterminées expérimentalement correspondant aux quantités en poids préfixées de linge.

9. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement comprend un moyen de détermination automatique de la quantité en poids de linge dans le sèche-linge, effectuant au démarrage du sèche-linge des mesures de températures initiales (T_i) d'air de sortie, à un temps (t_0) dans l'intervalle entre la phase initiale I et la phase principale II du cycle de séchage après ce démarrage, de tension électrique alimentant les résistances électriques (8) fournissant des puissances de chauffe, des mesures de la température ($T(t_0)$) d'air de sortie, ensuite un calcul de la variation de température

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

d'air de sortie, par unité de temps, et enfin une identification de la quantité en poids de linge dans le sèche-linge par comparaison de cette variation de température

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

avec des valeurs limites inférieures et supérieures de variations de température d'air de sortie par unité de temps prédéterminées expérimentalement correspondant aux quantités en poids préfixées de linge.

10. Sèche-linge selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement est constitué par un circuit électronique comprenant un dispositif de mesure de tension électrique, un dispositif de com-

mande de puissances de chauffe choisies, fournies par des résistances électriques (8), un capteur de températures d'air de sortie, et un microprocesseur, qui d'une part enregistre dans ses mémoires des tables, des valeurs limites inférieures et supérieures de variation de températures d'air de sortie par unité de temps

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

à la fois prédéterminées expérimentalement et classées selon différentes conditions de séchage et différentes quantités en poids préfixées de linge, des tables des seuils (S) de température d'air de sortie, à la fois prédéterminés expérimentalement et classés selon différents degrés d'humidité de linge en fin de séchage choisis et différentes quantités en poids préfixées de linge, des tables des températures minimales (T_m) d'air de sortie classées selon différents seuils (S) de température d'air de sortie, et des tables des taux minimum de variations de température d'air de sortie par unité de temps (a°/t) classés selon différentes puissances de chauffe, et d'autre part opère successivement des mesures de températures initiales (T_i) d'air de sortie, de températures ($T(t_0)$) d'air de sortie au temps (t_0) après le démarrage du sèche-linge et dans l'intervalle entre la phase initiale I et la phase principale II du cycle de séchage, un calcul de la variation de température d'air de sortie par unité de temps

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

une identification de la quantité en poids de linge dans le sèche-linge par comparaison de la variation de température d'air de sortie par unité de temps

$$\frac{T(t_0) - T_i}{t_0}$$

calculée, avec des limites inférieures et supérieures de variation de températures d'air de sortie inscrites dans les tables enregistrées et correspondant à des quantités en poids préfixées de linge, une lecture du degré d'humidité choisi de linge en fin de séchage, une identification du seuil (S) de température d'air de sortie dans les tables enregistrées des seuils (S) correspondant à la quantité en poids de linge identifié et au degré d'humidité de linge en fin de séchage lu, une identification de la

température minimale (Tm) dans les tables enregistrées des températures minimales (Tm) correspondant au seuil (S) identifié, une comparaison de la température (T) d'air de sortie mesurée avec la température minimale (Tm) identifiée, un calcul du taux de variation de température d'air de sortie par unité de temps ($\Delta T/t$) dès que la température (T) d'air de sortie mesurée est supérieure à la température minimale (Tm) identifiée, et un déclenchement de fin de séchage dès que le taux de variation de température d'air de sortie ($\Delta T/t$) calculé est supérieur à un taux minimum (a°/t) inscrit dans des tables enregistrées et correspondant à la puissance de chauffe utilisée, pendant un temps prédéterminé de validation.

11. Sèche-linge selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système de commande automatique de fonctionnement est constitué par un circuit électronique comprenant un dispositif de mesure de tension électrique, un dispositif de commande de puissances de chauffe choisies, fournies par des résistances électriques (8), un capteur de températures d'air de sortie, et un microprocesseur, qui d'une part enregistre dans ses mémoires des tables, des valeurs limites inférieures et supérieures de variation de températures d'air de sortie par unité de temps

$$\frac{T(t_o) - T_i}{t_o}$$

à la fois prédéterminées expérimentalement et classées selon différentes conditions de séchage et différentes quantités en poids préfixées de linge, des tables des seuils (S) de température d'air de sortie, à la fois prédéterminés expérimentalement et classés selon différents degrés d'humidité de linge en fin de séchage choisis et différentes quantités en poids préfixées de linge, des tables des températures minimales (Tm) d'air de sortie classées selon différents seuils (S) de température d'air de sortie, et des tables des taux minimum de variations de température d'air de sortie par unité de temps (a°/t) classés selon différentes puissances de chauffe, et d'autre part opère successivement des mesures de températures initiales (Ti) d'air de sortie, de températures (T(to)) d'air de sortie au temps (to) après le démarrage du sèche-linge et dans l'intervalle entre la phase initiale I et la phase principale II du cycle de séchage, un calcul de la variation de température d'air de sortie par unité de temps

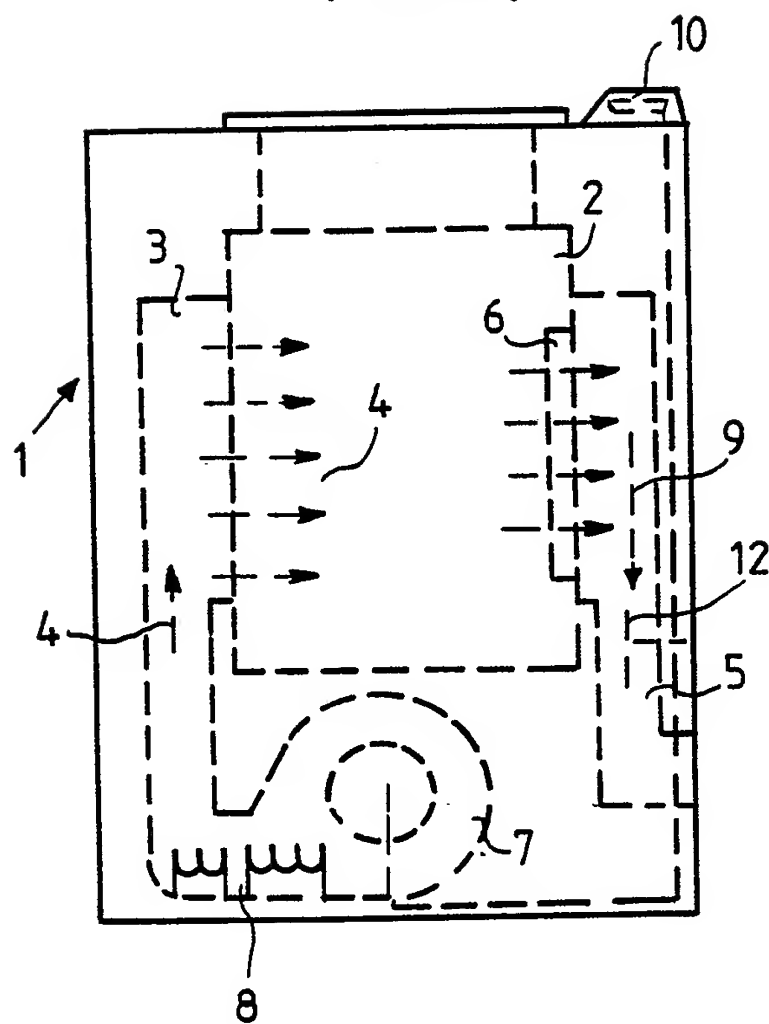
$$\frac{T(t_o) - T_i}{t_o}$$

une identification de la quantité en poids de linge dans le sèche-linge par comparaison de la variation de température d'air de sortie par unité de temps

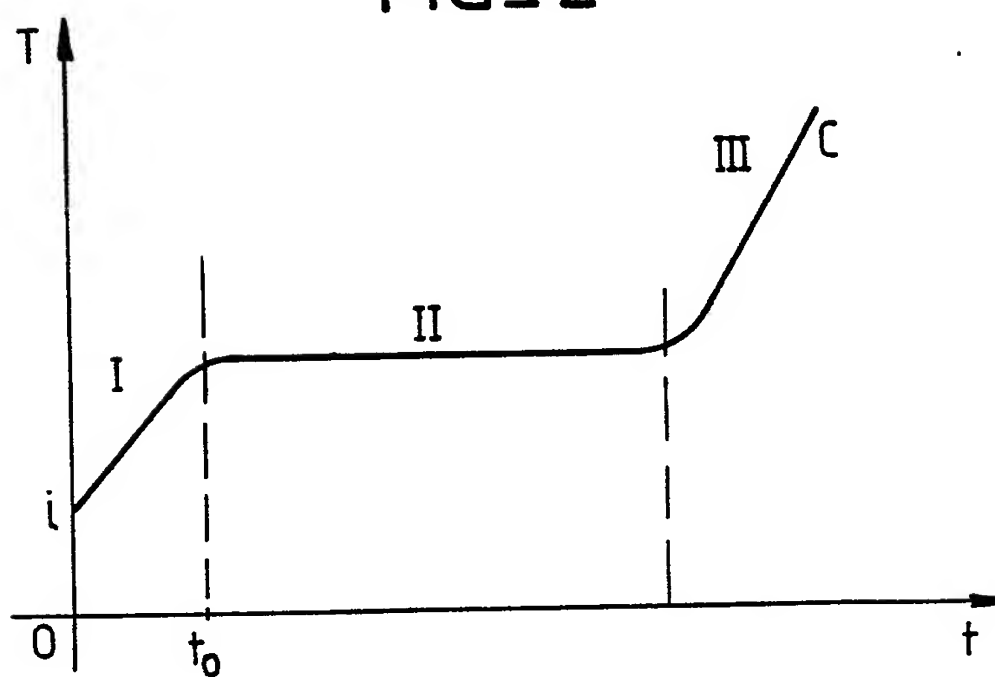
$$\frac{T(t_o) - T_i}{t_o}$$

calculée, avec des limites inférieures et supérieures de variation de températures d'air de sortie inscrites dans les tables enregistrées et correspondant à des quantités en poids préfixées de linge, une lecture du degré d'humidité choisi de linge en fin de séchage, une identification du seuil (S) de température d'air de sortie dans les tables enregistrées des seuils (S) correspondant à la quantité en poids de linge identifié et au degré d'humidité de linge en fin de séchage lu, une identification de la température minimale (Tm) dans les tables enregistrées des températures minimales (Tm) correspondant au seuil (S) identifié, une comparaison de la température (T) d'air de sortie mesurée avec la température minimale (Tm) identifiée, un calcul du taux de variation de température d'air de sortie par unité de temps ($\Delta T/t$) dès que la température (T) d'air de sortie mesurée est supérieure à la température minimale (Tm) identifiée, et un déclenchement de fin de séchage dès que le taux de variation de température d'air de sortie ($\Delta T/t$) calculé est supérieur à un taux minimum (a°/t) inscrit dans des tables enregistrées et correspondant à la puissance de chauffe utilisée, pendant un temps prédéterminé de validation.

FIG_1



FIG_2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 3168

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée
A	EP-A-060698 (T.I. DOMESTIC APPLIANCES LIMITED) * le document en entier *	1-11
A	DE-A-3102843 (MIELE & CIE GMBH) * le document en entier *	1-6, 8
A	GB-A-2034451 (JUNGA VERKSTÄDER AB.) * page 1, lignes 77 - 88 * * page 1, ligne 123 - page 3, ligne 51 * * page 4, lignes 9 - 15 *	1-7
A	US-A-4286391 (O.F. GERRY) * colonne 3, ligne 49 - colonne 4, ligne 9 *	1-6
A	US-A-4397101 (J. R. RICKARD)	
A	GB-A-1521532 (T.I. DOMESTIC APPLIANCES LIMITED)	
A	GB-A-1516501 (T.I. DOMESTIC APPLIANCES LIMITED)	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 MARS 1990
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		Examinateur D HULSTER E.W.F.

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

PUB-NO: EP000370875A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 370875 A1
TITLE: Laundry drier with an
automatic control system.
PUBN-DATE: May 30, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUBACSI, MICHEL	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CIAPEM	FR

APPL-NO: EP89403168
APPL-DATE: November 17, 1989

PRIORITY-DATA: FR08815329A (November 24, 1988)

INT-CL (IPC): D06F058/28

EUR-CL (EPC): D06F058/28

US-CL-CURRENT: 34/108 , 34/549

ABSTRACT:

Laundry dryer equipped with an automatic
operating control system, characterised in that

the automatic operating control system comprises at least one means triggering the end of a drying cycle when the rate of variation of the outlet air temperature per unit time ($\Delta T/t$), calculated from a measured outlet-air temperature (T) at least higher than a corresponding experimentally predetermined minimum outlet-air temperature (T_m), is higher, for a predetermined validation time (t_v), than a corresponding experimentally predetermined minimum rate ($a./t$) of variation of the outlet air-temperature at the end of the drying cycle per unit time. ☐